



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

## Experiencia de RECP en Universidad Central de Nicaragua

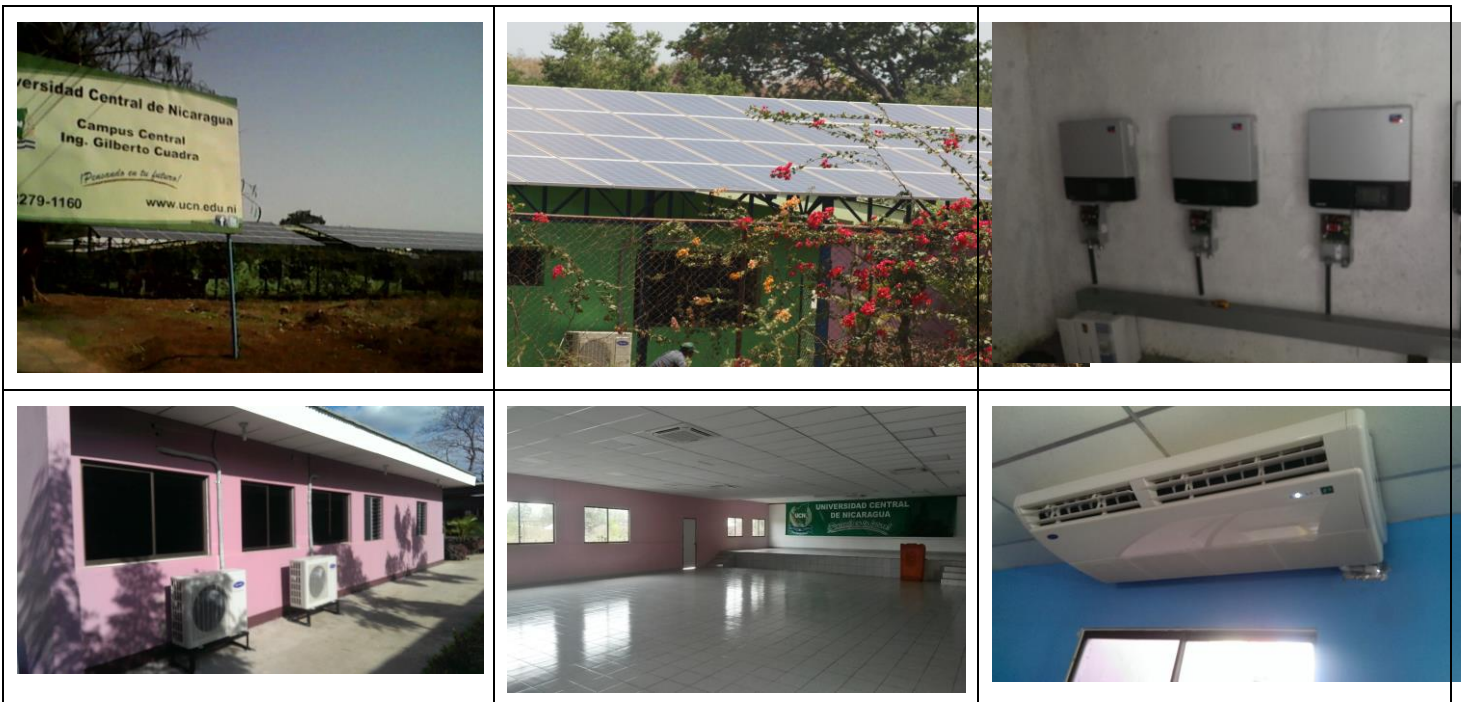
El uso eficiente y racional de los materiales, la energía y el agua - junto con la minimización de residuos y emisiones - es un buen negocio. El uso eficiente de los recursos a través de la Producción Limpia (RECP) es una forma de lograr esto de una manera integral y sistemática. RECP cubre la aplicación de estrategias de gestión de prevención que aumentan el uso productivo de los recursos naturales, minimizar la generación de residuos y emisiones, así como una producción responsable. Los beneficios son eminentes en muchas empresas, independientemente del sector, ubicación o el tamaño, como lo demuestra la experiencia de la Universidad Central de Nicaragua (UCN).

### Logros generales

La aplicación eficaz en cuanto a eficiencia de los recursos y Producción Limpia (RECP) aplicado en la Universidad Central de Nicaragua (UCN) condujo a un ahorro anual USD 34.450 a través de la implementación de medidas de eficiencia energética y aprovechamiento de energía renovable. La Universidad desde su fundación se ha empeñado en aplicar métodos amigables con el medio ambiente y a través de las medidas de RECP logró además la reducción del consumo energético y la independencia de la energía comercial en un 41%.

Con los ahorros generados por la implementación de RECP, la UCN logró financiar las inversiones requeridas a través de una línea verde del BANPRO, a través de la cual se logra acceder a mejores condiciones crediticias, además logró minimizar la generación de emisiones en 26.78 Ton de CO<sub>2</sub> anualmente equivalentes a 56,490 kWh/año.

La UCN continua en crecimiento por lo más acciones de mejora están siendo evaluadas así como se lleva el monitoreo de los indicadores mensuales para confirmar los ahorros reales de las aplicaciones tecnológicas y de eficiencia energética.



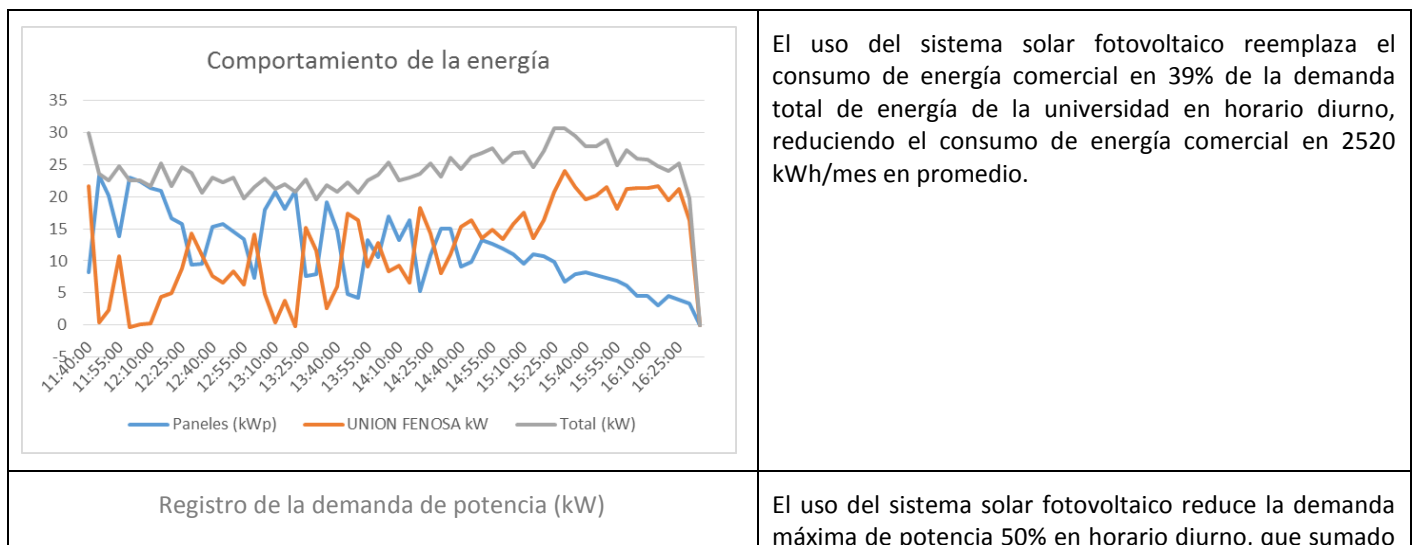
## Generalidades de UCN

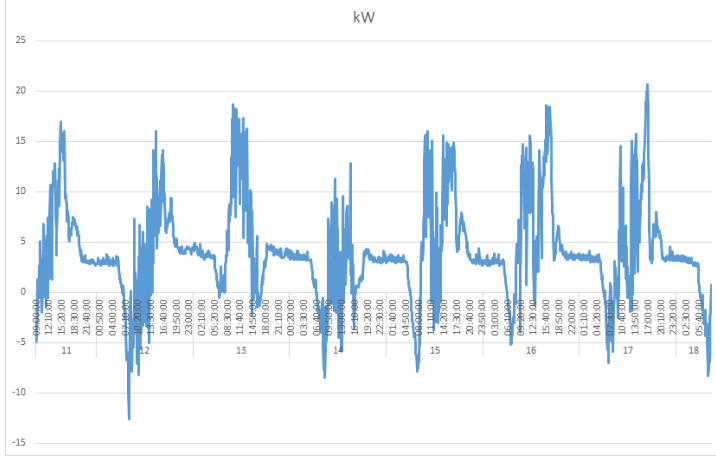
La Universidad Central de Nicaragua (UCN) fue creada en el año 1997, es una institución privada sin fines de lucro y autorizada por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) en sesión No 10-98 del 18 de noviembre de 1998 y aprobada por la Asamblea de la República Decreto Nº 2822 según las leyes vigentes. La UCN presentaba un consumo superior a los 6 mil kWh/mes y una demanda máxima de potencia por encima de los 40 kW. El objetivo del estudio de eficiencia energética detallado fue identificar y cuantificar el potencial de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica con el fin de reducir el consumo, por ende el costo por facturación, y la reducción de CO<sub>2</sub>.

## Beneficios

Absolute Indicator	Change (%) Year 1	Change (%) Year 2	Relative Indicator	Change (%) Year 1	Change (%) Year 2
<b>Resource Use</b>			<b>Resource Productivity</b>		
Energy Use	41%	N/A	Energy Productivity	41%	N/A
Materials Use	N/A	N/A	Materials Productivity	N/A	N/A
Water Use	N/A	N/A	Water Productivity	N/A	N/A
<b>Pollution Generated</b>			<b>Pollution Intensity</b>		
Air emissions (global warming, CO <sub>2</sub> equivalent)	26.78 Ton de CO <sub>2</sub>	N/A	Carbon Intensity	N/A	N/A
Waste-water	N/A	N/A	Waste-water Intensity	N/A	N/A
Waste	N/A	N/A	Waste Intensity	N/A	N/A
<b>Production Output</b>					

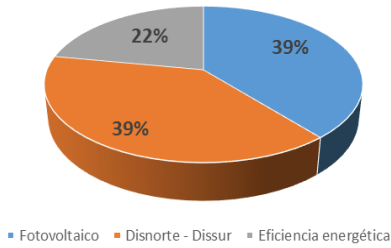
El Proyecto de RECP conllevó acciones que permitieron conocer el uso adecuado del recurso energético, la implementación de una cultura de las buenas practicas operativas orientadas al ahorro energético que incluyó el uso de luminarias exteriores de alta eficiencia, aprovechamiento la iluminación natural en los edificios durante el día por medio del uso de ventanas. Además, se analizó la rentabilidad y beneficio ambientales por la sustitución de equipos de climatización, instalación de un sistema solar fotovoltaico de inyección directa para el consumo de energía diurno, análisis del cambio de tarifa y unificación de las impresoras en los edificios administrativos.





a las medidas de eficiencia energética, permiten mantener una demanda máxima por debajo de los 25 kW, con respecto a los 40 kW que se registraban antes de implementar las medidas.

### Beneficios de Eficiencia Energética y Energía Renovable



Las medidas de eficiencia energética permiten reducir 1428 kWh/mes en promedio. El restante 22% es el resultado de la reducción de la facturación por cambio de tarifa. Con estas medidas, la UCN factura sólo lo correspondiente al 39% del consumo total registrado en la facturación.

Para el caso específico del mes de mayo 2015 (último mes monitoreado), el consumo sin el proyecto de RECP hubiera sido de 8226 kWh/mes, sin embargo, con las medidas de eficiencia energética (incluyendo el incremento debido a la introducción de nuevas tecnologías de climatización – señaladas por el pico azul en el gráfico inferior – se registraría un consumo de 7817 kWh / mes.

### Resultados del Monitoreo de consumo energético



Gracias a la energía inyectada al sistema por el sistema solar fotovoltaico, la facturación real fue de 5600 kWh/mes.

El Sistema de monitoreo que permite obtener esta información se basa en el registro de la demanda cubierta por el SSF y la comercial, además de indicadores de refrigeración que miden el impacto del ambiente en la carga térmica de los equipos y el registro real de la facturación comercial.

**Resource Efficient and Cleaner Production (RECP)** entails the continuous application of preventive environmental strategies to processes, products and services to increase efficiency and reduce risks to humans and the environment.

RECP addresses three sustainability dimensions individually and synergistically:

- *Production efficiency*  
> Through improved productive use of natural resources by enterprises

- *Environmental management*  
> Through minimization of the impact on nature by enterprises

- *Human development*  
> Through reduction of risks to people and communities from enterprises and supporting their development



## Áreas de implementación

Las medidas implementadas, con las cuales la UCN alcanzó los ahorros económicos y ambientales son:

Principal Options Implemented	Benefits			
	Economic		Resource Use	Pollution generated
	Investment [USD]	Cost Saving [USD/yr]	Reductions in energy use, (kWh/per annum)	Reductions in air emissions (tCO <sub>2</sub> /per annum)
Sustitución de Equipos de Climatización	43,334.00	6,885.00	6600	3,13
Instalación de un sistema solar fotovoltaico de inyección directa para el consumo de energía diurno	75,737.00	14,490.00	47,280.00	22,41
Análisis del cambio de tarifa	20.00	9,625.00	0.00	0.00
Unificación de las impresoras en los edificios administrativos	1,500.00	984.00	5.50	0.003

En UC se realizó una auditoría energética detallada a través del programa GREENPYME, el cual aportó el 80% del costo del estudio. Este costo fue financiado por la Corporación Interamericana de Inversiones y el apoyo técnico del Centro de Producción más Limpia (CPmL-N). Las alternativas se implementaron en dos fases, primero las buenas prácticas operativas y luego el análisis de las acciones que requerían inversiones mayores, cuyo monto fue cubierto a través de un crédito de línea verde de BANPRO que cubrió el 80% de la adquisición de la tecnología, supervisión y monitoreo de los ahorros por un año.

Se realizó la selección de proveedores nacionales para la compra de equipos y el el CPmL-N supervisó el proceso de instalación de la tecnología. Actualmente se está monitoreando los ahorros de forma mensual.

## Caso de estudio

La implementación de las medidas de eficiencia de recursos en la UCN se enmarcó en la identificación de un proyecto que optimizara el consumo de energía con los elementos tecnológicos de mayor eficiencia, buenas prácticas operativas y energía renovable.

Testimony Box
<b>National Cleaner Production Centre (NCPC)</b>
The NCPC-N is part of the UNIDO/UNEP RECP Network. It was founded in 1998. The NCPC Nicaragua provides technical services to companies and advice to national stakeholders, to improving competitiveness while reducing environmental impacts. The NCPC-N aims to promoting the application of innovative concepts and methodologies promote competitiveness and productivity in companies, raising awareness prevention and generating environmental benefits to society to contributing to economic, social and environmental benefits. The NCPC-N is recognized by: its excellent technical advice, best quality training, source of specialized information, awareness rising campaigns and innovative business models.
<b>Contact Details</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contact Person: César Barahona</li> <li>Email Address: cbarahona@pml.org.ni</li> <li>Website: pml.org.ni</li> <li>Phone Number: (505) 22783136 / (505) 22703880</li> </ul>





# RECP Experiences



## ABOUT RECP EXPERIENCES

Through the joint Resource Efficient and Cleaner Production (RECP) Programme, the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) and the United Nations Environment Programme (UNEP) cooperate to improve the resource productivity and environmental performance of businesses and other organizations in developing and transition countries. The Programme is implemented in partnership with the Global Network for Resource Efficient and Cleaner Production (RECPnet). This series of enterprise success stories documents the resource productivity, environmental and other benefits achieved by enterprises in developing and transition countries through the implementation of RECP methods and practices.

These successes were achieved with the assistance of the National Cleaner Production Centres, which are part of RECPnet established with support of the UNIDO and UNEP. The success stories employ the indicator set described in *Enterprise Level Indicators for Resource Productivity and Pollution Intensity*, UNIDO/UNEP, 2010. The primer with accompanying calculator tool and further case studies are available at [www.recenet.org](http://www.recenet.org), as well as on [www.unido.org/cp](http://www.unido.org/cp) and [www.unep.fr/scp/cp](http://www.unep.fr/scp/cp).

## Summary

Universidad Central de Nicaragua (UCN) was created in 1997. In the Central Campus, the electricity consumption is more than 6000 kWh / month, with a maximum power demand over 40 kW. The aim of the study was to identify detailed energy efficiency and quantify the potential for savings and efficient use of electricity in order to reduce consumption, hence the cost of turnover, and reducing CO<sub>2</sub>.

In addition, profitability and environmental benefit for the replacement of air conditioning equipment, installation of a photovoltaic solar system of direct injection for daytime energy consumption, analysis of rate change and unification of the printers in the administrative buildings were analyzed. The RECP options identified were good housekeeping measures to saving energy, which included the use of high-efficiency outdoor lighting, use of natural lighting in buildings during the day by using no infiltration windows.

The implementation of the measures produce an optimization in energy consumption with the technological elements of greater efficiency, good operating practices and renewable energy. With these actions, the UCN saves USD 34,450 annually using methods friendly to the environment and through RECP measures also achieved reducing energy consumption and commercial energy independence 41%. The RECP measures to minimize the generation of emissions in 26.78 Ton CO<sub>2</sub> annually equivalent to 56.490 kWh / year. UCN continues to grow, so more improvement actions are being evaluated as well as monitoring of monthly indicators takes to confirm actual technological applications savings and energy efficiency

## Resumen

La Universidad Central de Nicaragua (UCN) fue creada en el año 1997. En el Recinto Central, presentaba un consumo superior a los 6 mil kWh/mes y una demanda máxima de potencia por encima de los 40 kW. El objetivo del estudio de eficiencia energética detallado fue identificar y cuantificar el potencial de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica con el fin de reducir el consumo, por ende el costo por facturación, y la reducción de CO<sub>2</sub>.

Las medidas identificadas fueron buenas prácticas operativas orientadas al ahorro energético que incluyó el uso de luminarias exteriores de alta eficiencia, aprovechamiento la iluminación natural en los edificios durante el día por medio del uso de ventanas. Además, se analizó la rentabilidad y beneficio ambientales por la sustitución de equipos de climatización, instalación de un sistema solar fotovoltaico de inyección directa para el consumo de energía diurno, análisis del cambio de tarifa y unificación de las impresoras en los edificios administrativos.

La implementación de las medidas permitió optimizar el consumo de energía con los elementos tecnológicos de mayor eficiencia, buenas prácticas operativas y energía renovable. Con estas acciones, la UCN ahorra anualmente USD 34.450 aplicando métodos amigables con el medio ambiente y a través de las medidas de RECP logró además la reducción del consumo energético y la independencia de la energía comercial en un 41%.

Con los ahorros generados por la implementación de RECP, la UCN logró financiar las inversiones requeridas a través de una línea verde del BANPRO, a través de la cual se logra acceder a mejores condiciones crediticias, además logró minimizar la generación de emisiones en 26.78 Ton de CO<sub>2</sub> anualmente equivalentes a 56,490 kWh/año. La UCN continua en crecimiento, por lo que más acciones de mejora están siendo evaluadas así como se lleva el monitoreo de los indicadores mensuales para confirmar los ahorros reales de las aplicaciones tecnológicas y de eficiencia energética.